

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-343584  
(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51) Int. Cl.

(21)Application number : 2000-165904  
(22)Date of filing : 02.08.2000  
(71)Applicant : KONICA CORP  
(72)Inventor : NOBE KUNIAKI

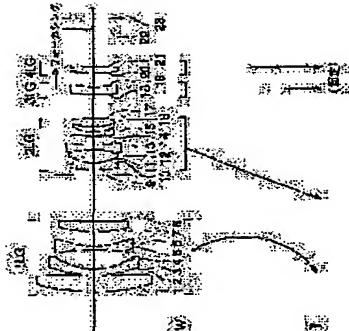
ERICA CORP  
E KUNIYAKI

**(54) ZOOM LENS**

### (57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact zoom lens with a high image performance, capable of easily focusing at a high speed by using a lens driving mechanism.

**SOLUTION:** The zoom lens is provided with a 1st lens group whose refracting power is negative, a 2nd lens group whose refracting power is positive, a 3rd lens group whose refracting power is negative, and a 4th lens group whose refracting power is positive arranged in order from an object side, and at varying the power from a wide angle side to a telephoto side, the power is varied by changing a lens group distance between adjoining lens groups, and an operation of focusing from the object side of a point at infinity to a close distance object side is performed by moving the 3rd lens group in the optical axis direction.



**LEGAL STATUS**  
[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
to registration]  
[Date of final disposal for application]

Patent number	Date of registration	Number of appeal against examiner's decision of rejection	Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection	Date of extinction of rights
---------------	----------------------	---	--	------------------------------

Copyright (C) 1998-2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-343584  
(P2001-343584A)  
(43) 出願日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

(51) Int. Cl. 7 G 02 B 15/16 13/18 15/20

識別記号 F 1 G 02 B 15/16 13/18 15/20

著者請求 未請求 請文類の数 14 0 L

(全22頁)

(21) 出願番号 特願2000-165904 (P2000-165904)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

(22) 出願日 平成12年6月2日 (2000.6.2)

(72) 発明者 野辺 駿亮

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式

会社内

【発明の範囲】

【解説】

【背景】

【発明の効果】

【解決手段】

【課題】

【発明の詳細な説明】

【図】

【請求項1】

【請求項2】

【請求項3】

【請求項4】

【請求項5】

【図】

【請求項6】

【請求項7】

【請求項8】

【請求項9】

【図】

【請求項10】

【請求項11】

【請求項12】

【請求項13】

【図】

【請求項14】

【請求項15】

【請求項16】

【請求項17】

【図】

【請求項18】

【請求項19】

【請求項20】

【請求項21】

【図】

【請求項22】

【請求項23】

【請求項24】

【請求項25】

【図】

【請求項26】

【請求項27】

【請求項28】

【請求項29】

【図】

【請求項30】

【請求項31】

【請求項32】

【請求項33】

【図】

【請求項34】

【請求項35】

【請求項36】

【請求項37】

【図】

【請求項38】

【請求項39】

【請求項40】

【請求項41】

【図】

【請求項42】

【請求項43】

【請求項44】

【請求項45】

【図】

【請求項46】

【請求項47】

【請求項48】

【請求項49】

【図】

【請求項50】

【請求項51】

【請求項52】

【請求項53】

【図】

【請求項54】

【請求項55】

【請求項56】

【請求項57】

【図】

【請求項58】

【請求項59】

【請求項60】

【請求項61】

【図】

【請求項62】

【請求項63】

【請求項64】

【請求項65】

【図】

【請求項66】

【請求項67】

【請求項68】

【請求項69】

【図】

【請求項70】

【請求項71】

【請求項72】

【請求項73】

【図】

【請求項74】

【請求項75】

【請求項76】

【請求項77】

【図】

【請求項78】

【請求項79】

【請求項80】

【請求項81】

【図】

【請求項82】

【請求項83】

【請求項84】

【請求項85】

【図】

【請求項86】

【請求項87】

【請求項88】

【請求項89】

【図】

【請求項90】

【請求項91】

【請求項92】

【請求項93】

【図】

【請求項94】

【請求項95】

【請求項96】

【請求項97】

【図】

【請求項98】

【請求項99】

【請求項100】

【請求項101】

【図】

【請求項102】

【請求項103】

【請求項104】

【請求項105】

【図】

【請求項106】

【請求項107】

【請求項108】

【請求項109】

【図】

【請求項110】

【請求項111】

【請求項112】

【請求項113】

【図】

【請求項114】

【請求項115】

【請求項116】

【請求項117】

【図】

【請求項118】

【請求項119】

【請求項120】

【請求項121】

【図】

【請求項122】

【請求項123】

【請求項124】

【請求項125】

【図】

【請求項126】

【請求項127】

【請求項128】

【請求項129】

【図】

【請求項130】

【請求項131】

【請求項132】

【請求項133】

【図】

【請求項134】

【請求項135】

【請求項136】

【請求項137】

【図】

【請求項138】

【請求項139】

【請求項140】

【請求項141】

【図】

【請求項142】

【請求項143】

【請求項144】

【請求項145】

【図】

【請求項146】

【請求項147】

【請求項148】

【請求項149】

【図】

【請求項150】

【請求項151】

【請求項152】

【請求項153】

【図】

【請求項154】

【請求項155】

【請求項156】

【請求項157】

【図】

【請求項158】

【請求項159】

【請求項160】

【請求項161】

【図】

【請求項162】

【請求項163】

【請求項164】

【請求項165】

【図】

【請求項166】

【請求項167】

【請求項168】

【請求項169】

【図】

【請求項170】

【請求項171】

【請求項172】

【請求項173】

【図】

【請求項174】

【請求項175】

【請求項176】

【請求項177】

【図】

【請求項178】

【請求項179】

【請求項180】

【請求項181】

【図】

【請求項182】

【請求項183】

【請求項184】

【請求項185】

【図】

【請求項186】

【請求項187】

【請求項188】

【請求項189】

【図】

【請求項190】

【請求項191】

【請求項192】

【請求項193】

【図】

【請求項194】

【請求項195】

【請求項196】

【請求項197】

【図】

【請求項198】

【請求項199】

【請求項200】

【請求項201】

【図】

【請求項202】

【請求項203】

【請求項204】

【請求項205】

【図】

【請求項206】

【請求項207】

【請求項208】

【請求項209】

【図】

【請求項210】

【請求項211】

【請求項212】

【請求項213】

【図】

【請求項214】

【請求項215】

【請求項216】

【請求項217】

【図】

【請求項218】

【請求項219】

【請求項220】

【請求項221】

【図】

【請求項222】

【請求項223】

【請求項224】

【請求項225】

【図】

【請求項226】

【請求項227】

【請求項228】

【請求項229】

【図】

【請求項230】

【請求項231】

【請求項232】

【請求項233】

【図】

【請求項234】

【請求項235】

【請求項236】&lt;/div



1)

$f_3$  : 第3レンズ群の焦点距離  
 $f_4$  : 第4レンズ群の焦点距離  
 $f$  : 全端での焦点距離  
 $n_e$  : d端の屈折率  
 $v_d$  : d端の屈折率  
 $v_a$  : a端の屈折率

$f_3$	$1.5247$	$1.5211$
$f_4$	$1.4970$	$1.4934$

【実1】非球面の形状は、光軸方向にX軸、光軸と垂直方向にY軸をとり、K、A<sub>4</sub>、A<sub>6</sub>、A<sub>8</sub>、A<sub>10</sub>、A<sub>12</sub>を非球面係数としたり、「数1」で表している。

【数1】  

$$X = \frac{R^2 f}{1 + \sqrt{1 - (1 + K) R^2 / f^2} + A_4 R^4 + A_6 R^6 + A_8 R^8 + A_{10} R^{10} + A_{12} R^{12}}$$

【実2】

【0039】次に、屈折率変化による屈折率の変化を「表

面番号	$f$	$d$	$n_4$	$n_4$
1	37.050	3.50	1.51633	64.1
2	-147.983	0.25		
3	29.552	1.00	1.77250	49.6
4	12.108	4.00		
5	-10.642	1.00	1.80610	40.9
6	16.399	3.00		
7	22.157	2.20	1.84656	23.8
8	180.809	A		
9	28.254	1.40	1.71300	53.9
10	-106.273	0.30		
11	11.449	2.50	1.72916	54.7
12	-25.120	1.00	1.73520	41.1
13	23.371	2.00		
14	26.767	1.00	1.84656	23.8
15	8.879	1.20		
16	35.953	1.70	1.72916	54.7
17	-23.858	B		
18	90.200	1.50	1.53172	48.9
19	16.414	C		
20	26.609	1.50	1.51633	59.0
21	-41.577	0.00		
22	22	2.35	1.51633	64.1
23	23	0.00		

可変間隔

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

に凸を描くように、第2レンズ群2LGは物体側に、それぞれ移動させる。その時、第3レンズ群3LG、及び、第4レンズ群4LGは固定である。無限遠物体から近距離物体のフォーカシングは第3レンズ群3LGを光軸方向に動かして行う。

【0046】以上により、小型で軽量な第3レンズ群3LGで、高速、且つ低駆動力のフォーカシングが可能になり、また、コンパクトで、高性能を有するスマートレンズになった。第3レンズ群3LGが変倍によって広角から望遠にかけて前に出ることによって、フォーカシングのパワーワークの間隔を確保することで第3レンズ群3LGの駆動のための間隔を小さくすることができる。

【0047】次に、実施例2から実施例7について説明するが、各実施例に共通する内容について図3を参照して説明する。図3にしめすように広角側から望遠側の変倍に際し、第1レンズ群1LGと第2レンズ群2LGのレンズ間隔を減少、第2レンズ群2LGと第3レンズ群3LGのレンズ間隔を増加、また、望遠端における第3レンズ群3LGと第4レンズ群4LGのレンズ間隔を広角端における第3レンズ群3LGと第4レンズ群4LGのレンズ間隔より大きくなるように、第1レンズ群1LG、第2レンズ群2LG、第3レンズ群3LGをそれぞれ光軸方向に移動し変倍させている。さらに、好ましくは、第1レンズ群3LGは物体側にそれぞれ移動させる。第4レンズ群4LGは固定である。無限遠物体から近距離物体のフォーカシングは第3レンズ群3LGを光軸方向に動かして行う。

【0048】(実施例2) 実施例2は請求項3を除く全ての請求項に係わる実施例であり、実施例2のレンズ断面を図4に、レンズデータを表4、及び、表5に示す。

【表4】

【表5】

[7] $f=9.47 \sim 27.01$ $F=2.88 \sim 3.60 \sim 4.66$ $2\alpha=62.2' \sim 23.0'$					
面番号	$f$	$d$	$f_d$	$v_d$	
1	37.050	3.50	1.51633	64.1	
2	-402.400	0.25			
3	24.137	1.00	1.77250	49.6	
4	11.464	4.00			
5	-36.326	1.00	1.80440	39.6	
6	15.215	3.00			
7	21.129	2.20	1.84666	23.8	
8	148.507	A			
9	26.700	1.40	1.71300	53.9	
10	-169.520	0.30			
11	12.451	2.60	1.72916	54.7	
12	-25.651	1.00	1.73520	41.1	
13	41.826	2.00			
14	27.742	1.00	1.84666	23.8	
15	8.850	1.20			
16	60.779	1.70	1.72916	54.7	
17	-23.354	B			
18	55.002	1.50	1.52470*1	56.0	
19	17.720	C			
20	34.222	1.50	1.52470*1	56.0	
21	-46.117	7.00			
22	$\infty$	2.35	1.51633	64.1	
23	$\infty$				
面番号					
1	A	B	C		
9.47	25.58	0.97	4.43		
16.27	10.48	6.69	4.46		
27.01	2.20	15.37	4.90		

面番号	非球面係数
第9面	$K = -1.59490 \times 10^0$
	$A_4 = -1.86710 \times 10^{-5}$
	$A_6 = -1.81910 \times 10^{-7}$
	$A_8 = 5.47560 \times 10^{-9}$
	$A_{10} = -1.52930 \times 10^{-10}$
第18面	$K = 1.21830 \times 10^{-5}$
	$A_4 = -1.85770 \times 10^{-4}$
	$A_6 = -3.71430 \times 10^{-6}$
	$A_8 = 6.97910 \times 10^{-7}$
	$A_{10} = -2.39230 \times 10^{-8}$
第19面	$K = -4.32480 \times 10^{-7}$
	$A_4 = -2.07910 \times 10^{-4}$
	$A_6 = -1.26650 \times 10^{-7}$
	$A_8 = 1.99190 \times 10^{-7}$
	$A_{10} = 3.50980 \times 10^{-9}$
	$A_{12} = -5.32720 \times 10^{-10}$
1	$\Delta f_6$
9.47	-0.015
16.27	-0.017
27.01	-0.017
	$ f_6 /f_4 = 5.33$
	$\sqrt{f_6} = 3.98$
	$t_w \cdot \left( \frac{1}{6} + \frac{1}{4} \right) = 0.064$

I=9.47-27.01 F=2.88~3.54~4.60 2. $\omega = 61.3^\circ \sim 22.5^\circ$					
面番号	r	d	$n_g$	$v_d$	
1	-37.050	3.50	1.51633	64.1	
2	-402.400	0.25	1.77250	49.6	
3	24.137	1.00			
4	11.464	4.00	1.80440	39.6	
5	-36.326	1.00			
6	15.215	3.00	1.84666	23.8	
7	21.129	2.20			
8	148.307	A			
9	26.700	1.40	1.71300	53.9	
10	-167.797	0.30			
11	12.451	2.60	1.72916	54.7	
12	-25.691	1.00	1.73520	41.1	
13	41.826	2.00			
14	27.742	1.00	1.84666	23.8	
15	8.850	1.20			
16	60.779	1.70	1.72916	54.7	
17	-23.354	B			
18	21.055	1.50	1.56883	56.3	
19	13.299	C			
20	43.708	1.50	1.56883	56.3	
21	-46.117	4.06			
22	$\infty$	2.35	1.51633	64.1	
23	$\infty$				
可変面					
I	A	B	C		
9.47	25.50	0.97	7.30		
16.28	10.40	6.77	7.23		
27.01	2.20	15.07	8.02		

面番号	非球面係数
第9面	$K = -1.59490 \times 10^0$
	$A_4 = -1.87950 \times 10^{-5}$
	$A_6 = -1.84260 \times 10^{-7}$
	$A_8 = -4.15260 \times 10^{-9}$
	$A_{10} = -1.11260 \times 10^{-10}$
	$A_{12} = -7.36000 \times 10^{-13}$
第18面	$K = 1.56910 \times 10^{-5}$
	$A_4 = 1.56910 \times 10^{-4}$
	$A_6 = -1.76540 \times 10^{-6}$
	$A_8 = -3.86160 \times 10^{-8}$
	$A_{10} = -2.38630 \times 10^{-9}$
第19面	$K = -4.71620 \times 10^{-7}$
	$A_4 = -2.13870 \times 10^{-7}$
	$A_6 = -7.11350 \times 10^{-7}$
	$A_8 = -2.16620 \times 10^{-7}$
	$A_{10} = -3.65500 \times 10^{-9}$
	$A_{12} = -6.68350 \times 10^{-10}$
	$ l_3 / l_4  = 7.21$
	$l_4/l_3 = 4.19$
	$l_4 \cdot \left( \frac{1}{l_3} + \frac{1}{l_4} \right) = 0.106$

[0056] 広角端の収差図 (a)、中間端の収差図 (b)、及び、遠近端の収差図 (c) を図7に示す。

[0057] 以上により、第3レンズ群は小型で、軽量になっておりフォーカシングを高速に行え、コンパクトな高画像性能を有するズームレンズとなつた。

[0058] (実施例4) 実施例4は請求項3、8、及び、12を除く全ての請求項に係わる実施例であり、実施例4のレンズ断面を図8に示す。また、レンズデータを表8及び表9に示す。

10

[※8]

20

I=5.47~27.00 F=2.88~3.60~4.66 2. $\omega = 65.0^\circ \sim 22.8^\circ$					
面番号	I	d	$\theta_\text{d}$	$\nu_\text{d}$	
1	37.050	3.50	1.51633	64.1	
2	-402.400	0.25			
3	23.744	1.00	1.77250	49.6	
4	11.464	4.00			
5	-36.326	1.00	1.80440	39.6	
6	14.788	3.00			
7	21.129	2.20	1.84666	23.8	
8	166.534	A			
9	23.167	1.40	1.71300	53.9	
10	-3777.307	0.30			
11	12.836	2.60	1.72916	54.7	
12	-24.830	1.00	1.73520	41.1	
13	81.338	2.00			
14	34.622	1.00	1.84988	23.8	
15	8.702	1.20			
16	59.544	1.70	1.72916	54.7	
17	-22.477	B			
18	22.043	1.50	1.50137	56.4	
19	-20.000	1.00	1.58913	61.2	
20	13.299	C			
21	30.976	1.50	1.56883	56.3	
22	-46.117	4.06			
23	$\infty$	2.35	1.51633	64.1	
24	$\infty$				
面番号					
I	A	B	C	C	
9.47	25.42	2.53		4.22	
16.19	11.08	659		5.89	
27.00	2.20	15.56		5.45	

10060

16

[0061] 広角端の収差図 (a)、中間端の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c) を図 9 に示す。  
 [0062] 以上により、第 3 レンズ群は小型で、軽量になっており、オーフーカーシングを実現する。コンバクトで、高い画質性能を有するズームレンズであった。  
 [0063] (実用新案第 51 著者新規第 51 号)  
 [0064] [表 10]  
 [表 11]

f=9.47~27.00 F=2.98~3.55~4.60 2. $\omega = 62.0^\circ \sim 22.8^\circ$						
面番号	r	d	$\eta_d$	$\eta_d$	$\nu_d$	
1	37.050	3.50	1.51633	64.1		
2	-402.400	0.25				
3	23.244	1.00	1.77250	49.6		
4	11.464	4.00				
5	-98.328	1.00	1.80440	39.6		
6	15.078	3.00				
7	21.128	2.20	1.84666	23.8		
8	133.357	A				
9	25.303	1.40	1.71300	53.9		
10	-248.144	0.30				
11	12.940	2.60	1.72916	54.7		
12	-28.578	1.00	1.73520	41.1		
13	65.221	2.00				
14	31.654	1.00	1.84666	23.8		
15	8.924	1.20				
16	61.183	1.70	1.72918	54.7		
17	-23.404	B				
18	32.309	1.50	1.49700*2	55.8		
19	-20.000	1.00	1.52470*1	56.0		
20	13.299	C				
21	25.600	1.50	1.56883	56.3		
22	-46.117	4.06	1.51633	64.1		
23	$\infty$	2.35				
24	$\infty$	$\infty$				
可変面図						
	t	A	B	C		
9.47		25.55	2.14	5.25		
16.30		10.78	6.98	6.25		
27.00		2.20	16.06	5.71		

[0066] 広角端の収差図 (a)、中間端の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c) を図11に示す。	
[0067] 以上により、第3レンズ群は小型で、絶縁になつており、オーラシングを適度に行え、コンパクトな高画像性能を有するズームレンズとなつた。	
[0068] (実施例6) 実施例6は請求項3、及び、7を除く全ての請求項に係る実施例である。実施例6のレンズ断面を図12に示す。また、レンズデータを表12、及び、表13に示す。	
10. [0069] [※12]	

第9面	K = $-1.55490 \times 10^0$
$A_1$	= $-1.94980 \times 10^{-5}$
$A_6$	= $-1.65780 \times 10^{-7}$
$A_8$	= $3.27560 \times 10^{-9}$
$A_{10}$	= $-4.55860 \times 10^{-11}$
$A_{12}$	= $-6.18620 \times 10^{-13}$
$A_{14}$	= $2.05340 \times 10^{-15}$
$A_{16}$	= $-1.77350 \times 10^{-17}$
$A_8$	= $-3.84790 \times 10^{-19}$
$A_{10}$	= $6.61350 \times 10^{-21}$
$A_{12}$	= $-2.41250 \times 10^{-23}$

第18面	K = $2.05340 \times 10^{-5}$
$A_1$	= $2.05340 \times 10^{-4}$
$A_6$	= $-1.77350 \times 10^{-4}$
$A_8$	= $-3.84790 \times 10^{-4}$
$A_{10}$	= $6.61350 \times 10^{-7}$
$A_{12}$	= $-2.41250 \times 10^{-9}$

第20面	K = $-4.84630 \times 10^{-5}$
$A_1$	= $-2.15190 \times 10^{-4}$
$A_6$	= $-8.11270 \times 10^{-7}$
$A_8$	= $2.18710 \times 10^{-7}$
$A_{10}$	= $3.94100 \times 10^{-9}$
$A_{12}$	= $-6.56000 \times 10^{-10}$

1=5.47~27.00 F=2.88~3.50~4.65 2. $\omega = 61.6^\circ \sim 22.6^\circ$					
面番号	r	d	$n_g$	$n_d$	可変面番号
1	37.050	3.50	1.51633	64.1	
2	-402.400	0.25			
3	24.584	1.00	1.77250	49.6	
4	11.464	4.00			
5	-36.326	1.00	1.79852	42.2	
6	15.417	3.00			
7	21.324	2.20	1.84666	23.8	
8	149.566	A			
9	25.528	1.40	1.71300	53.9	
10	-1375.981	0.30			
11	13.199	3.00	1.71300	53.9	
12	-12.625	1.00	1.73520	41.1	
13	48.093	2.00			
14	20.863	1.00	1.84666	23.8	
15	8.917	1.20			
16	60.304	1.70	1.69680	55.5	
17	-25.145	B			
18	20.191	1.50	1.52470*1	56.0	
19	14.026	C			
20	47.070	1.50	1.52470*1	56.0	
21	-46.117	3.00			
22	$\infty$	2.35	1.51633	64.1	
23	$\infty$				

面番号	非球面係数
第9面	$K = -1.58530 \times 10^0$
	$A_4 = -8.87630 \times 10^{-6}$
	$A_6 = -4.34300 \times 10^{-7}$
	$A_8 = 1.63610 \times 10^{-9}$
	$A_{10} = -2.48920 \times 10^{-10}$
	$A_{12} = 1.29960 \times 10^{-13}$
第18面	$K = 3.8920 \times 10^{-8}$
	$A_4 = -2.17750 \times 10^{-5}$
	$A_6 = -3.07520 \times 10^{-7}$
	$A_8 = 4.66660 \times 10^{-8}$
	$A_{10} = -1.24660 \times 10^{-9}$
	$A_{12} = 2.09350 \times 10^{-12}$
第21面	$K = -8.52320 \times 10^{-6}$
	$A_4 = 3.52330 \times 10^{-7}$
	$A_6 = 6.88990 \times 10^{-8}$
	$A_8 = -3.28710 \times 10^{-9}$
	$A_{10} = -6.83130 \times 10^{-11}$
	$A_{12} = -6.37830 \times 10^{-13}$
	$f$
	$\Delta f_0$
	9.47
	-0.009
	15.91
	-0.009
	27.01
	-0.010
	$ f_0 /f_0 = 10.09$
	$f_0/\sqrt{f_0} = 4.71$
	$f_0 \cdot \left( \frac{1}{f_0} + \frac{1}{4} \right) = 0.113$

[0071] 広角端の収差図 (a)、中間端の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c) を図 1-3 に示す。

[0072] 以上により、第3レンズ群は小型で、重量になつておりフローサシングルを高速に行き、コンパクトな高画像性能を有するズームレンズとなった。

[0073] (実施例7) 実施例7は前段面B、及び、

1.2を除く全ての群状面に係わる実施例である。実施例7のレンズ断面を図1-4に示す。また、レンズデータを表1-4、及び、表1-5に示す。

10 [0074]

[表1-4]

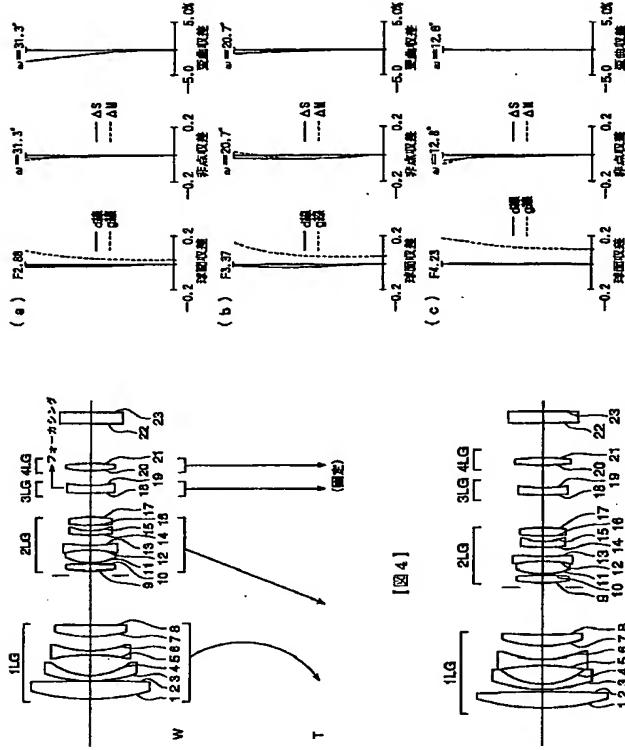
20

[0076] 広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。					
実施例7は特に、第3レンズ群と第4レンズ群の間隔が増加するように移動する。					
[0077] 以上により、第3レンズ群と第4レンズ群の間隔が増加するように移動する。					
面番号	r	d	n <sub>0</sub>	n <sub>d</sub>	ν <sub>d</sub>
1	16.231	1.30	1.77250	49.6	
2	9.402	3.20	1.83481	42.7	
3	-63.393	0.70			
4	17.043	3.10	1.84666	23.8	
5	21.741	1.70			
6	110.327	A	1.69350	53.2	
7	94.101	1.20			
8	-31.326	0.20			
9	11.242	1.30	1.72916	54.7	
10	17.985	4.00			
11	-485.242	1.00	1.84666	23.8	
12	13.539	1.30			
13	31.984	2.00	1.72916	54.7	
14	-16.217	B			
15	-210.169	1.50	1.58913	61.2	
16	-18.588	0.80	1.51742	52.4	
17	18.508	C			
18	41.289	2.10	1.48749	7.02	
19	-20.807	8.00			
20	∞	2.35	1.51633	64.1	
21	∞				

面番号	A	B	C
9.47	20.68	3.88	4.01
14.53	9.08	9.08	4.07
23.00	1.50	16.28	6.01

[図1]

[図2]



[0076] 広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)を図15に示す。

実施例7は特に、第3レンズ群と第4レンズ群の間隔が増加するように移動する。

[0077] 以上により、第3レンズ群と第4レンズ群の間隔が増加するように移動する。

[0078] 「発明の効果」以上のように構成したので、次のような効果を有する。第3レンズ群を移動させることによって無限物半周から近距離物半周におけるフォーカシングを行うので、フォーカシングを容易なレンズ構成機構で高速に行え、コンパクトな高画像性能を有するズームレンズを提供できる。

[図面の簡単な説明]

[図1] 実施例1のレンズ断面図である。

[図2] 実施例1の広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。

[図3] 実施例2から実施例7のレンズ構成説明図である。

[図4] 実施例2のレンズ断面図である。

[図5] 実施例2の広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。

[図6] 実施例3のレンズ断面図である。

[図7] 実施例3の広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。

[図8] 実施例4のレンズ断面図である。

[図9] 実施例4の広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。

[図10] 実施例5のレンズ断面図である。

[図11] 実施例5の広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。

[図12] 実施例6のレンズ断面図である。

[図13] 実施例6の広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。

[図14] 実施例7のレンズ断面図である。

[図15] 実施例7の広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。

[符号の説明]

1 LG 第1レンズ群  
2 LG 第2レンズ群  
3 LG 第3レンズ群  
4 LG 第4レンズ群

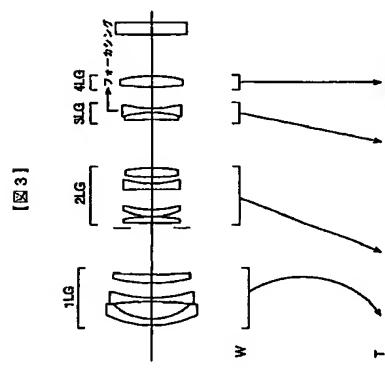
20 実施例7のレンズ構成説明図である。

21 実施例7の広角端の収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。

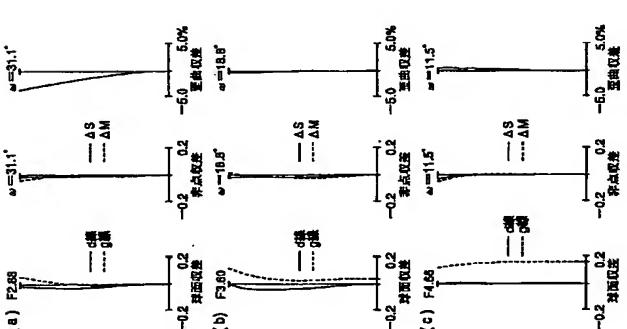
[図1]

[図2]

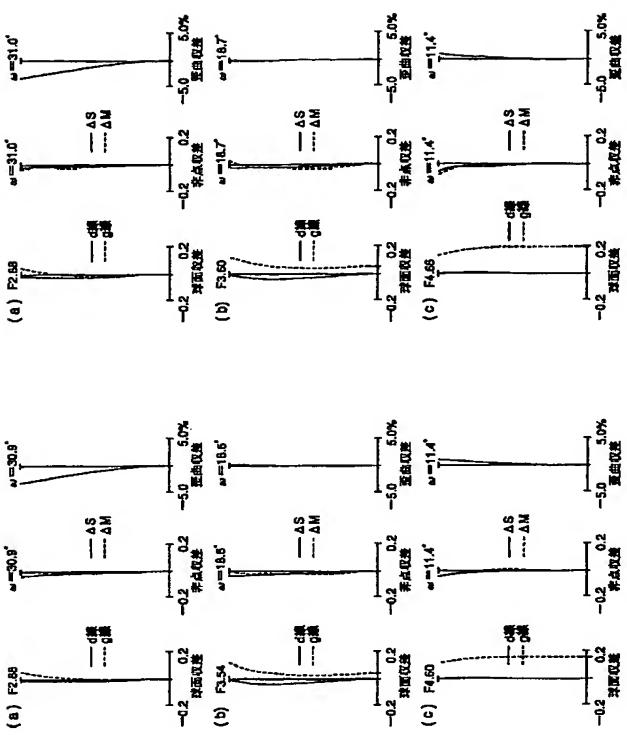
10 収差図 (a)、中間域の収差図 (b)、及び、望遠端の収差図 (c)である。



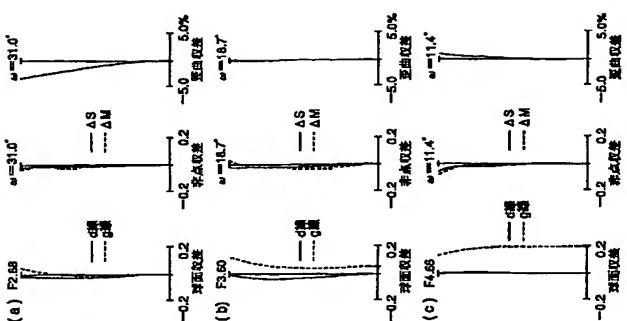
[図5]



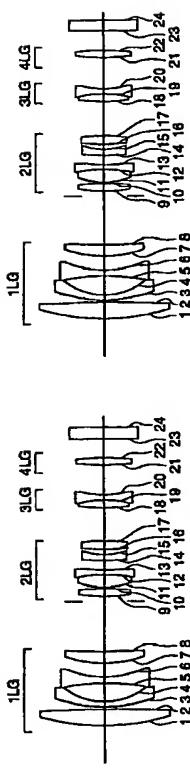
[図6]



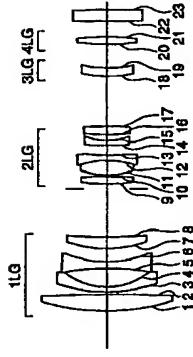
[図9]



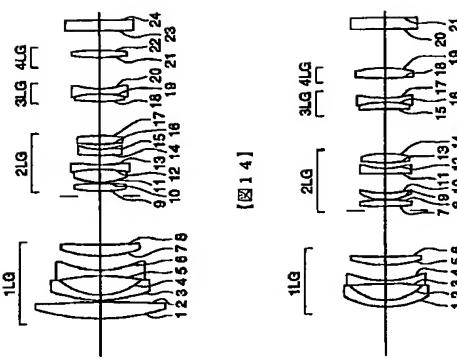
[図10]

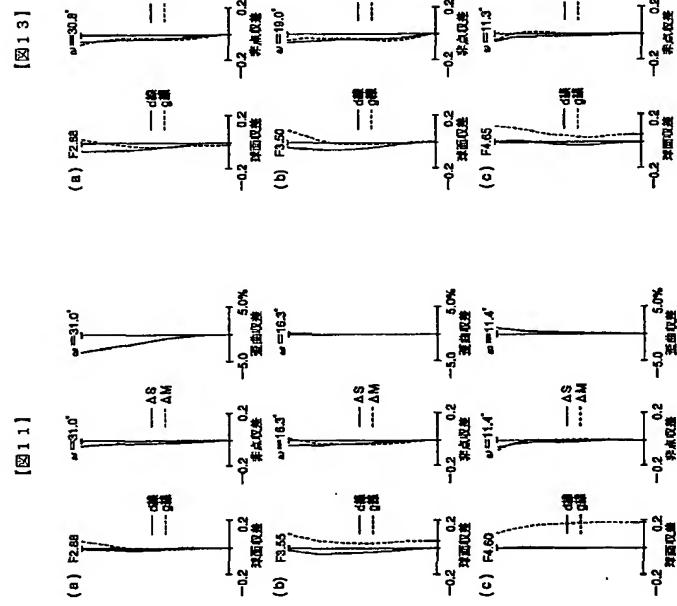


[図11.2]

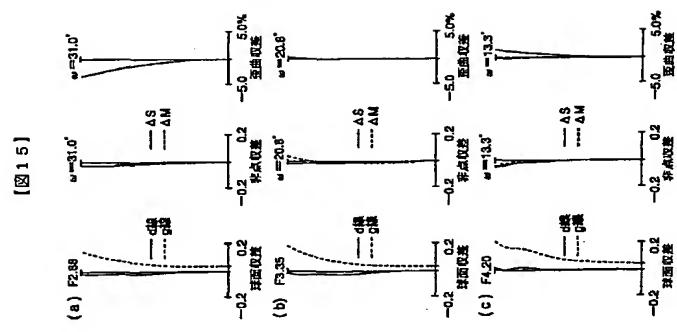


[図14]





[図1.3]



[図1.5]

フロントページの焼き  
Fターミナル (参考) 2R087 KA01 MA14 NA08 PA09 PA10  
P118 PA19 PB10 PB11 PB12  
Q102 Q107 Q114 Q117 Q122  
Q125 Q126 Q134 Q142 Q145  
R105 R112 R13 R36 R42  
SA24 SA25 SA30 SA32 SA62  
SA63 SA64 SA75 SB04 SB05  
SB15 SB16 SB22 SB23 SB32  
U101